

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(43)Date of publication of application: 29.03.1994

G11B 27/10  
G11B 20/10  
G11B 27/34

OKABE MASANOBU  
YOSHIDA TADAO

[illegible]

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

---

[MENU](#)

[SEARCH](#)

[INDEX](#)

[DETAIL](#)

[BACK](#)

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-89552

(43)公開日 平成6年(1994)3月29日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G I 1 B 27/10	A	8224-5D		
20/10	B	7923-5D		
27/34	S	8224-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平4-266658

(22)出願日 平成4年(1992)9月9日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 岡部 政信

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 吉田 忠雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

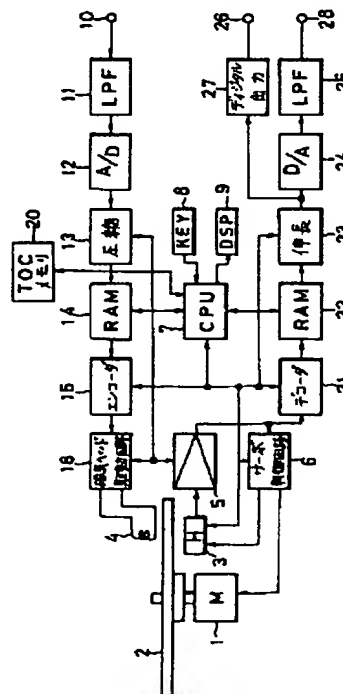
(74)代理人 弁理士 杉浦 正知

(54)【発明の名称】 記録可能時間演算方法

(57)【要約】

【目的】オーディオ信号を光ディスクに記録再生するディスク記録再生装置で、ディスクの残りの記録可能時間を正確に演算し、表示できるようにするための記録可能時間演算方法を提供する。

【構成】光磁気ディスク2のUTOOCには、データの位置を示すアドレスと無記録領域の位置を示すアドレスとが予め記録される。このUTOOCの無記録領域の位置を示すアドレスをTOCメモリ20に読み込み、この無記録領域の位置を示すアドレス使用して、残りの記録可能領域のクラスタ数を求める。このクラスタ数から残りの記録可能時間を換算する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスクに記録可能な残りの記録時間を演算する記録可能時間演算方法において、  
上記ディスクの目録には、データの位置を示すアドレスと無記録領域の位置を示すアドレスとが予め記録され、  
上記目録のデータを再生し、上記目録のデータから得られる無記録領域の位置を示すアドレスを使用して残り記録可能時間を演算するようにした記録可能時間演算方法。

【請求項2】 上記ディスクには、所定数のセクタからなるクラスタ単位でデータが記録され、  
上記目録に記録される無記録領域の位置を示すアドレスは、クラスタアドレス部とセクタアドレス部とからなり、  
上記直前までの残り記録可能時間を演算は、上記無記録領域の位置を示すアドレスのうち、上記クラスタアドレス部を使用するようにした請求項1記載の記録可能時間演算方法。

【請求項3】 上記ディスクには、データが圧縮されて記録される請求項1記載の記録可能時間演算方法。

【請求項4】 ディスクに記録可能な残りの記録時間を演算する記録可能時間演算方法において、  
上記ディスクの目録には、データの位置を示すアドレスと、無記録領域の位置を示すアドレスとが予め記録され、  
上記目録のデータを再生し、上記目録のデータから得られる無記録領域の位置を示すアドレスを使用して残り記録可能時間を演算し、  
上記演算された記録可能時間に基づいた表示を行うようにした記録可能時間演算方法。

【請求項5】 ディスクに記録可能な残りの記録時間を演算する記録可能時間演算方法において、  
上記ディスクの目録には、データの位置を示すアドレスと、無記録領域の位置を示すアドレスとが予め記録され、  
上記目録のデータを再生し、上記目録のデータから得られる無記録領域の位置を示すアドレスを使用して記録直前の残り記録可能時間を演算しておき、  
記録中に、記録開始時から現在までに記録したクラスタ数から、上記記録開始時から現在までの記録時間を演算し、  
上記記録直前の残り記録可能時間から上記開始時から現在までの記録時間を減算して残り記録可能時間を求め、  
記録中の残りの記録可能時間として出力するようにした記録可能時間演算方法。

【請求項6】 ディスクに記録可能な残りの記録時間を演算する記録可能時間演算方法において、  
上記ディスクの目録には、データの位置を示すアドレスと、無記録領域の位置を示すアドレスとが予め記録され、

上記目録のデータを再生し、上記目録のデータから得られる無記録領域の位置を示すアドレスを使用して記録直前の残りの無記録領域のクラスタ数を演算し、

記録中に、記録開始時から現在までに記録したクラスタ数をカウントし、

上記記録直前の残りの無記録領域のクラスタ数から、上記記録開始時から現在までに記録したクラスタ数を減算し、

上記記録直前の残りの無記録領域のクラスタ数と記録開始時から現在までに記録したクラスタ数との減算値を記録時間に交換し、

記録中の残りの記録可能時間として出力するようにした記録可能時間演算方法。

【請求項7】 無記録領域に保護用の領域を設定してデータを記録するディスクに記録可能な残りの記録時間を演算する記録可能時間演算方法において、

上記ディスクの目録には、データの位置を示すアドレスと無記録領域の位置を示すアドレスとが予め記録され、  
上記目録のデータを再生し、上記目録のデータから得られる無記録領域の位置を示すアドレスと、設定する保護領域の大きさを使用して残り記録可能時間を演算するようにした記録可能時間演算方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光ディスク又は光磁気ディスクを記録再生するディスク記録／再生装置の残り記録可能時間の表示に用いて好適な記録可能時間の演算方法に関する。

【0002】

【従来の技術】カートリッジに収納された直径64mmの光ディスク又は光磁気ディスクを用いてデジタルオーディオ信号を記録再生する光ディスク記録再生システム（ミニディスク（MD）システム）が開発されている（例えば特願昭3-275067号明細書）。このような光ディスク記録再生システムでは、音声圧縮技術を用いて、デジタルオーディオ信号が約1/5に圧縮されて記録される。これにより、直径64mmの小径のディスクで、約74分もの高音質のオーディオ信号の記録／再生が可能とされている。

【0003】このような光ディスク記録再生システムでは、オーディオデータが圧縮され、36セクタからなるクラスタを単位として記録される。この36セクタからなるクラスタのうち、32セクタがデータ用とされる。残りの4セクタはサブデータ用とされる。

【0004】再生時には、光ディスクからの再生データは、バッファメモリ（DRAM）に一旦記憶される。もし、振動等によりディスク上のデジタル信号が読み取れなくなっても、約3秒間はこのバッファメモリに蓄えられているデータにより、再生信号が出力され続ける。その間に光ピックアップを元の位置に再アクセスし、信号

読み取りを再度行うことで、所謂音飛びの発生を防止できる。このバッファメモリは、ショックブーフメモリと呼ばれている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような光ディスク記録再生システムにおいて、残りの記録可能時間を表示させることが考えられる。磁気テープ等では、現在の記録位置を検出し、全体の総記録時間から現在の記録位置に対応する時間を現在すれば、残りの記録時間を求められる。ところが、このような光ディスク記録再生システムでは、オーディオデータが圧縮されて記録されていると共に、ディスク上の任意の位置をアクセスして記録再生できることから、ディスクの空き領域が点在するよう

なことがある。また、光ディスクでは36セクタからなるクラスタを単位としてデータが記録されており、1クラスタ以下の空き領域にはデータは記録できない。

【0006】

したがって、この発明の目的は、ディスクの記録可能時間を正確に演算し、表示できるようにするための記録可能時間演算方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、ディスクに記録可能な残りの記録時間を演算する記録可能時間演算方法において、ディスクの目録には、データの位置を示すアドレスと無記録領域の位置を示すアドレスとが予め記録され、目録のデータを再生し、目録のデータから得られる無記録領域の位置を示すアドレスを使用して残り記録可能時間を演算するようにした記録可能時間演算方法である。

【0008】この発明では、ディスクには、所定数のセクタからなるクラスタ単位でデータが記録され、目録に記録される無記録領域の位置を示すアドレスは、クラスタアドレス部とセクタアドレス部とからなり、直前までの残り記録可能時間を演算は、無記録領域の位置を示すアドレスのうち、クラスタアドレス部を使用するようにしている。

【0009】この発明では、ディスクには、データが圧縮されて記録される。

【0010】この発明は、ディスクに記録可能な残りの記録時間を演算する記録可能時間演算方法において、ディスクの目録には、データの位置を示すアドレスと、無記録領域の位置を示すアドレスとが予め記録され、目録のデータを再生し、目録のデータから得られる無記録領域の位置を示すアドレスを使用して残り記録可能時間を演算し、演算された記録可能時間に基づいた表示を行うようにした記録可能時間演算方法である。

【0011】この発明は、ディスクに記録可能な残りの記録時間を演算する記録可能時間演算方法において、ディスクの目録には、データの位置を示すアドレスと、無記録領域の位置を示すアドレスとが予め記録され、目録のデータを再生し、目録のデータから得られる無記録領

域の位置を示すアドレスを使用して記録直前の残り記録可能時間を演算しておき、記録中に、記録開始時から現在までに記録したクラスタ数から、記録開始時から現在までの記録時間を演算し、記録直前の残り記録可能時間から開始時から現在までの記録時間を減算して残り記録可能時間を求め、記録中の残りの記録可能時間として出力するようにした記録可能時間演算方法である。

【0012】この発明は、ディスクに記録可能な残りの記録時間を演算する記録可能時間演算方法において、ディスクの目録には、データの位置を示すアドレスと、無記録領域の位置を示すアドレスとが予め記録され、目録のデータを再生し、目録のデータから得られる無記録領域の位置を示すアドレスを使用して記録直前の残りの無記録領域のクラスタ数を演算し、記録中に、記録開始時から現在までに記録したクラスタ数をカウントし、記録直前の残りの無記録領域のクラスタ数から、記録開始時から現在までに記録したクラスタ数を減算し、記録直前の残りの無記録領域のクラスタ数と記録開始時から現在までに記録したクラスタ数との減算値を記録時間に変換し、記録中の残りの記録可能時間として出力するようにした記録可能時間演算方法である。

【0013】この発明は、無記録領域に保護用の領域を設定してデータを記録するディスクに記録可能な残りの記録時間を演算する記録可能時間演算方法において、ディスクの目録には、データの位置を示すアドレスと無記録領域の位置を示すアドレスとが予め記録され、目録のデータを再生し、目録のデータから得られる無記録領域の位置を示すアドレスと、設定する保護領域の大きさとを使用して残り記録可能時間を演算するようにした記録可能時間演算方法である。

【0014】

【作用】UTOCを再生し、UTOCから得られる無記録領域の位置を示すアドレスを使用して残り記録可能なクラスタ数を求め、このクラスタ数を時間に換算することで、残りの記録可能時間が求められる。

【0015】

【実施例】この発明は、カートリッジに収納された直径64mmの光ディスク又は光磁気ディスクを用いてデジタルオーディオ信号を記録再生する光ディスク記録再生システム（ミニディスク（MD）システム）において、ディスクの残りの記録可能時間を表示する際に用いられる。図2に示すように、この発明が適用される光磁気ディスク2は、再生専用領域A<sub>1</sub>と、この再生専用領域A<sub>1</sub>の外側に設けられた記録再生領域A<sub>2</sub>とを有する。再生専用領域A<sub>1</sub>は、演奏情報等のデータが記録されたデータ領域A<sub>11</sub>と、その内周に設けられたリードイン領域A<sub>12</sub>とを有している。リードイン領域A<sub>12</sub>は、TOC (Table Of Contents) とされる。

【0016】光磁気ディスク2の記録再生領域A<sub>2</sub>は、演奏情報等のデータが記録されるデータ領域A<sub>21</sub>と、そ

の内周に設けられたリードイン領域 $A_{11}$ とを有している。このリードイン領域 $A_{11}$ はUTOCとされており、記録データの記録位置や記録内容を示すトラック番号情報と、各データの領域の位置を示すアドレス情報と、他のデータ領域への結合アドレス情報が記録される。

【0017】図3は、UTOCの構成を示すものである。図3のデータテーブルにおいて、バイト単位の縦方向アドレス「0～3」がヘッダデータであって、縦方向アドレス「0～2」の12バイトが同期信号、縦方向アドレス「3」の第1バイト及び第2バイトがクラスタアドレスに割り当てられている。また、縦方向アドレス「1」の第2バイト及び第3バイトのP-DFA、P-EMPT、縦方向アドレス「12」のP-FRA、P-TNO<sub>n</sub>は、縦方向アドレス76番以降のブロック定義データを示すポインタとなっている。P-DFAは、欠陥エリアの開始アドレスを示すポインタである。P-EMPTはブロック定義データのかたまりの中でまだ使われていない部分の開始を示すポインタである。P-FRAは自由に記録可能なエリアの開始アドレスのポインタである。P-TNO<sub>n</sub>はトラック番号 $n$ の開始アドレスを示すポインタである。ポインタP-TNO<sub>n</sub>の値は、開始アドレス $=76 \times 4 (P-TNO_n) \times 8$ で与えられるトラック番号TNO- $n$ の開始アドレスを与える。

【0018】そして、縦方向アドレス「76～85」は、データ領域のアドレステーブルを形成しており、ポインタP-FRA、P-TNO<sub>n</sub>により指定されるデータ領域の開始アドレス及び終了アドレスに割り当てられる。更に、縦方向アドレス「76」以降の偶数アドレスの第4バイトは、著作権の保護モードや書き換え禁止モード等の各種トラックモードに割り当てられる。そして、縦方向アドレス「76」以降の奇数アドレスの第4\*

$$(1/44.1 \text{ kHz}) \times 512 \times 5.5 \times 32 = 2.04 \text{ 秒}$$

となる。

【0023】なお、図5Aに示すように、残りの記録可能領域の先頭及び終了と、クラスタの先頭及び終了と一致しない場合と、図5Bに示すように残りの記録可能領域の先頭とクラスタの先頭とが一致する場合若しくは図5Cに示すように残りの記録可能領域の終了とクラスタの終了とが一致する場合、又は図5Dに示すように残りの記録可能領域の先頭とクラスタの先頭とが一致し且つ残りの記録可能領域の終了とクラスタの終了とが一致する場合とでは、記録可能なクラスタ数が異なってくる。

【0024】すなわち、図5Aの場合も、図5B～図5Dの場合も、開始アドレスのクラスタアドレス部と終了アドレスのクラスタアドレス部とを減算することにより得られるクラスタ数は「4」で、全て同じである。ところが、図5Aの場合には、先頭の残りクラスタC1とクラスタの先頭TCとが一致していないので、最初のクラスタC1にはデータは記録できない。また、最後のクラ

\* バイトが1つのデータ領域から他のデータ領域への結合先を示すポインタLink-Pに割り当てられている。

【0019】このUTOCのデータを基に、ディスクの残りの記録可能時間が求められる。すなわち、前述したように、記録可能な領域の開始アドレスは、ポインタP-FRAにより指し示されるブロック定義データが得られる。

【0020】なお、開始及び終了アドレスは、図4に示すように、先頭からの14ビットがクラスタを示し、それに続く6ビットがセクタを示し、更にそれに続く4ビットがサウンドグループ（圧縮の作業が行われる最小単位）を示す。

【0021】このポインタP-FRAにより指し示されるブロック定義データの開始アドレスのクラスタアドレス部（上位14ビット）と終了アドレスのクラスタアドレス部とから、その記録可能な領域のクラスタ数が求められる。さらに記録可能領域が続く場合には、それに続く記録可能領域の結合先がLink-Pにより示される。このLink-Pにより指し示されるブロック定義データの開始アドレスのクラスタアドレス部と終了アドレスのクラスタアドレス部とから、これに続く記録可能領域のクラスタ数を求めることができる。このようにして求められるディスクの残りのクラスタ数に、1クラスタ当たりの演奏時間を乗算すれば、残りの記録可能時間を求めることができる。

【0022】ステレオの場合、サンプリング周波数は44.1kHzで、1サウンドグループ当たりのサンプル数は512である。そして、1セクタ当たりのサウンドグループ数は5.5であり、1クラスタ当たりのセクタ数は32である。したがって、1クラスタ当たりの演奏時間は、

スタC5の最後はクラスタの終了ECと一致しないので、最後のクラスタC5にはデータは記録できない。したがって、データを記録できるクラスタ数は、C2～C4の「3」クラスタとなる。

【0025】これに対して、図5Bのように、先頭のクラスタC1とクラスタの先頭TCとが一致していると、最初のクラスタC1にもデータは記録できるので、データを記録できるクラスタ数は、C1～C4の「4」クラスタとなる。また、図5Cのように、先頭のクラスタC5とクラスタの最後ECとが一致していると、最後のクラスタC5にもデータは記録できるので、データを記録できるクラスタ数は、C2～C5の「4」クラスタとなる。さらに、図5Dに示すように、先頭のクラスタC1がクラスタの先頭TCに一致し、且つ最後のクラスタC5がクラスタの最後ECと一致していれば、データを記録できるクラスタ数は、C1～C5の「5」クラスタとなる。

【0026】したがって、先頭のクラスタC1とクラスタの先頭TC及び最後のクラスタC5の最後とクラスタの終了ECが共に一致しなければ、記録可能なクラスタ数は開始アドレスのクラスタアドレス部と終了アドレスのクラスタアドレス部とを減算した値から「1」を減じたクラスタ数である。先頭のクラスタC1とクラスタの先頭TCとが一致していれば、又は最後のクラスタC5の最後とクラスタの終了ECとが一致していれば、記録可能なクラスタ数はそれに「1」を加えたクラスタ数である。

【0027】図6は、UTOOCのデータからディスクの残りの記録可能時間を演算するための処理を示すフローチャートである。図6において、UTOOCのデータが読み込まれる(ステップ51)。そして、ポインタP-FRAが読み込まれ(ステップ52)、ポインタP-FRAの指し示すブロック定義データの開始アドレスと終了アドレスが読み込まれる(ステップ53)。ポインタP-FRAの指し示すブロック定義データは、  
 $((P-FRAの値 \times 8) + (76 \times 4))$  バイト目にある。

【0028】空きクラスタ数が「0」に初期化される(ステップ54)。そして、開始アドレスはクラスタの先頭と一致しているかどうか判断される(ステップ55)。開始アドレスがクラスタの先頭と一致している場合には、空きクラスタ数に「1」が加算され(ステップ56)、それから、終了アドレスはクラスタの最後と一致しているかどうか判断される(ステップ57)。ステップ55で、開始アドレスとクラスタの先頭とが一致していなければ、次に、ステップ57で、終了アドレスはクラスタの最後と一致しているかどうか判断される。

【0029】ステップ57で、終了アドレスとクラスタの最後とが一致している場合には、空きクラスタ数に「1」が加算される(ステップ58)。そして、開始アドレスのクラスタアドレス部と終了アドレスのクラスタアドレス部とが減算され、それから1が減じられる(ステップ59)。ステップ57で、終了アドレスとクラスタの最後とが一致していなければ、次に、ステップ59で開始アドレスのクラスタアドレス部と終了アドレスのクラスタアドレス部とが減算され、それから1が減じられる。

【0030】そして、ブロック定義データのLink-Pが読み込まれる(ステップ60)。Link-Pが「0」なら、空きクラスタ数に1クラスタ当たりの再生時間(ステレオなら2.04秒)が乗算され、残りの記録時間が求められる(ステップ62)。ステップ60で、Link-Pが「0」でなければ、Link-Pの指し示すブロック定義データの開始アドレス及び終了アドレスが読み込まれ(ステップ63)、ステップ55に戻り、このLink-Pで示されるブロックの開始アド

レス及び終了アドレスから、前述と同様に、クラスタ数が求められ、そのクラスタ数から残りの記録時間が求められる。

【0031】ところで、このような光ディスク記録再生システムでは、書き込み時のトラックジャンプにより、以前に記録した隣接クラスタのデータが影響されないように、ガードバンドを設けることが推奨されている。すなわち、図7に示すように、以前に記録したエリアと今回記録する未記録エリアの開始の間の1クラスタと、以前に記録したエリアと今回記録する未記録エリアの間の1クラスタがガードバンドGBとされる。このようなガードバンドGBを設けておくと、記録時のトラックジャンプのショック等でピックアップが隣接の記録済エリアに移動し、記録済エリアのデータが消去されてしまうようなことが防止できる。なお、このガードバンドGBの大きさは、トラックジャンプの際のピックアップの移動精度等により、機器毎に設定可能である。

【0032】このようにガードバンドGBを設ける場合には、残りの記録可能時間を求める際に、開始アドレスと終了アドレスとから求められるクラスタ数から、ガードバンドGBに相当するクラスタ数が減じられる。この時、開始アドレスと終了アドレスとから求められるクラスタ数からガードバンドに相当するクラスタ数を減じた値が負になることがある。この場合には、記録可能なクラスタ数は「0」として扱われる。

【0033】つまり、図8は、このようにガードバンドを設けた場合の処理を示すものである。図8において、UTOOCのデータが読み込まれる(ステップ71)。そして、ポインタP-FRAが読み込まれ(ステップ72)、ポインタP-FRAの指し示すブロック定義データの開始アドレスと終了アドレスが読み込まれる(ステップ73)。

【0034】空きクラスタ数が「0」に初期化される(ステップ74)。そして、開始アドレスはクラスタの先頭と一致しているかどうか判断される(ステップ75)。開始アドレスがクラスタの先頭と一致している場合には、空きクラスタ数に「1」が加算され(ステップ76)、それから、終了アドレスはクラスタの最後と一致しているかどうか判断される(ステップ77)。ステップ75で、開始アドレスとクラスタの先頭とが一致していなければ、次に、ステップ77で、終了アドレスはクラスタの最後と一致しているかどうか判断される。

【0035】ステップ77で、終了アドレスとクラスタの最後とが一致している場合には、空きクラスタ数に「1」が加算される(ステップ78)。そして、開始アドレスのクラスタアドレス部と終了アドレスのクラスタアドレス部とが減算され、それから1が減じられる(ステップ79)。ステップ77で、終了アドレスとクラスタの最後とが一致していなければ、次に、ステップ



79で開始アドレスと終了アドレスの上位14ビットとが減算され、それから1が減じられる。

【0036】更に、ガードバンドに相当するクラスタ数（例えば2クラスタ）が減じられる（ステップ80）。そして、ガードバンドに相当するクラスタ数を減じたクラスタ数が1以上かどうか判断される（ステップ81）。ステップ81で、ガードバンドに相当するクラスタ数を減じたクラスタ数が1以上なら、ブロック定義データのLink-Pが読み込まれる（ステップ83）。ステップ81でガードバンドに相当するクラスタ数を減じたクラスタ数が1以上でなければ、空きクラスタ数が「0」とされ（ステップ82）、そして、ブロック定義データのLink-Pが読み込まれる（ステップ83）。

【0037】Link-Pが「0」なら、空きクラスタ数に1クラスタ当たりの再生時間（ステレオなら2.04秒）が乗算され、残りの記録時間が求められる（ステップ86）。ステップ84で、Link-Pが「0」でなければ、Link-Pの指し示すブロック定義データの開始アドレス及び終了アドレスが読み込まれ（ステップ85）、ステップ75に戻り、このLink-Pで示されるブロックの開始アドレス及び終了アドレスから、前述と同様に、クラスタ数が求められ、そのクラスタ数から残りの記録時間が求められる。

【0038】図1は、この発明が適用できる光ディスク記録再生装置の一例である。図1において、光磁気ディスク2は、スピンドルモータ1により回転される。記録時には、例えば光学ヘッド3によりレーザー光を照射した状態で、記録データに応じた変調磁界が磁気ヘッド4に印加される。再生時には、光磁気ヘッド2の記録トラックに沿って光学ヘッド3からレーザー光が照射される。これにより、光学ヘッド3の出力からデータが光学的に再生される。

【0039】光学ヘッド3の出力は、RF回路5に供給される。RF回路5の出力は、サーボ制御回路6に供給されるとともに、デコーダ21に供給される。サーボ制御回路6は、フォーカス制御回路、トラッキング制御回路、スレッドサーボ回路から構成される。フォーカス制御回路は、フォーカスエラー信号が「0」となるように、光学ヘッド3の光学系のフォーカス制御を行う。また、トラッキングサーボ回路は、トラッキングエラー信号が「0」となるように、ヘッド3の光学系のトラッキング制御を行う。さらに、スピンドルモータサーボ制御回路は、光磁気ディスク2を所定の回転速度で回転駆動するようにスピンドルモータ1を制御する。また、光磁気ディスク2の目的トラック位置に光学ヘッド3及び磁気ヘッド4を移動させる。このような各種制御動作を行うサーボ制御回路6は、サーボ制御回路6により制御される各部の動作状態を示す情報をシステムコントローラ7に供給する。

【0040】システムコントローラ7は、キー入力操作部8や表示部9が接続されている。キー入力操作部8からの入力信号がシステムコントローラ7に与えられ、これにより動作モードが設定される。システムコントローラ7は、光磁気ディスク2の記録トラックから再生されるアドレス情報に基づいて、光学ヘッド3及び磁気ヘッド4がトレースしている記録トラック上の記録位置や再生位置を管理する。

【0041】記録時には、入力端子10からローバシクルタ11を介してアナログオーディオ信号が供給される。このアナログオーディオ信号がA/D変換器12に供給される。A/D変換器12は、アナログオーディオ信号を、 $2\text{ch} \times 16\text{bit} \times 44.1\text{kHz} \approx 1.4\text{Mbit/s}$ のデータレートでデジタル化する。このA/Dコンバータ12の出力は、圧縮器13に供給される。

【0042】圧縮器13は、A/D変換器12からのデジタルオーディオ信号を、高効率符号化処理により圧縮する処理を行う。これにより、 $1.4\text{Mbit/s}$ のデータレートのオーディオデータは、約1/5の300kbit/sのデータレートに圧縮される。これにより、データ転送速度は、75セクタ/秒から約15セクタ/秒に変換される。

【0043】この圧縮されたオーディオ信号がRAM14に供給される。RAM14は、圧縮器13から供給される圧縮オーディオ信号を一次的に記憶しておき、必要に応じてディスク上に記録するためのバッファメモリとして用いられる。すなわち、圧縮器13から供給される圧縮オーディオデータは、その転送速度が標準の約1/5の約15セクタ/秒に低減されており、その圧縮データがメモリ14に連続的に書き込まれる。この圧縮データは5セクタにつき1セクタの記録を行えば足りるが、このような5セクタおきの記録はリアルタイムでは非常に困難であるため、休止期間を介して、所定の複数セクタ（例えば32セクタ+数セクタ）からなるクラスタを単位として、75セクタ/秒のデータ転送速度でバースト的に行われる。すなわち、メモリ14においては、ビット圧縮レートに応じた15（ $=75/5$ ）セクタ秒の低い転送速度で連続的に書き込まれた圧縮オーディオデータが、75セクタ/秒の転送速度でバースト的に読み出される。

【0044】メモリ14からバースト的に読み出された圧縮オーディオデータは、エンコーダ15に供給される。ここで、メモリ14からエンコーダ15に供給されるデータ列において、1回の記録で連続記録される単位は、複数セクタからなるクラスタである。図9に示すように、1クラスタは36セクタからなり、それは、32セクタのメインデータと、4セクタのサブデータとからなる。1セクタは2352バイトからなる。このようなクラスタ単位の記録を行わせることにより、他のクラスタ

タ間でのインターリーブにより相互干渉を考慮する必要がなくなる。また、フォーカス外れ、トラッキングずれ、その他の誤動作等により、記録時に記録データが政治言うに記録できなかった場合には、クラスタ単位で再読み取りが行なえる。

【0045】エンコーダ15は、RAM14からバースト的に供給される記録データについて、エラー訂正のための符号化処理（パリティ付加及びインタータープ処理）を行い、それをEFM変調する。このエンコーダ15の出力が磁気ヘッド駆動回路16に供給される。この磁気ヘッド駆動回路16は、磁気ヘッド4が接続されており、記録データに応じた変調磁界が光磁気ヘッド2に印加されるように、磁気ヘッド4が駆動される。

【0046】次に再生時について説明する。再生時には、光磁気ディスク2の記録データは光学ヘッド3により再生され、この再生信号がRF回路5に供給される。RF回路5の出力がデコーダ21に供給される。デコーダ21は記録系におけるエンコーダ15に対応するものであって、再生信号をEFM復調し、この復調信号に対してエラー訂正符号化処理を行う。このデコーダ21の出力がRAM22に供給される。RAM22には、デコーダ21からのデータが75セクタ/秒の転送速度でバースト的に書き込まれる。このメモリ22に書き込まれたデータは、15セクタ/秒の転送速度で連続的に読み出される。

【0047】システムコントローラ7は、光磁気ディスク2の読み出されたTOCデータやUTOCデータをTOCメモリ20に記憶しておき、このTOCデータに基づいて記録位置や再生位置を管理している。

【0048】メモリ22の出力は伸長器23に供給される。伸長器23は記録系の圧縮器13に対応するもので、圧縮オーディオデータを約5倍にデータ伸長して、75セクタ/秒の転送速度のデジタルオーディオデータを再生する。この伸長器23の出力は、D/A変換器24に供給されるとともに、デジタル出力回路27に供給される。デジタル出力回路27の出力が出力端子26から出力される。

【0049】D/A変換器24により、デジタルオーディオ信号がアナログオーディオ信号に変換される。このアナログオーディオ信号がローパスフィルタ25を介して、出力端子26から出力される。

【0050】この発明が適用された光ディスク記録再生装置では、記録時に、図10に示すように、ディスクの記録可能時間が表示部9に表示される。図10は、記録開始前の表示である。記録開始前には、表示部9には、トラックナンバ表示41と、残りの記録可能時間表示42とがなされる。図11A及び図11Bは記録中の表示を示すものである。記録中には、表示部9には、トラックナンバ表示41と、残りの記録時間表示42と、今回の録音時間表示43とがなされる。今回の録音時間が進

むにつれて、図11Bに示すように、今回の記録時間表示43が進み、その分残りの記録時間42が減少する。

【0051】このディスクの記録可能時間は、前述したように、UTOCのディスク管理情報から求められる。そして、以下のようにして、記録可能時間の表示がなされる。

【0052】図12に示すように、記録前には、ディスク2が挿入されているかどうか判断され（ステップ101）、ディスク2が挿入されていたら、UTOCのディスク管理情報がTOCメモリ20に読み込まれる（ステップ102）。このディスク管理情報から、前述したように、残りのディスク記録可能時間が求められる（ステップ103）。そして、このディスクの残りの記録可能時間が表示部9に表示される（ステップ104）。

【0053】図13に示すように、記録中になると、ディスク2にオーディオデータを記録しながら（ステップ111）、その録音時間がカウントされる（ステップ112）。その録音時間により、ディスク記録可能時間が再計算される（ステップ113）。そして、このディスクの残りの記録可能時間が表示部9に表示される（ステップ114）。録音終了かどうか判断され（ステップ115）、録音終了でなければ、ステップ111に戻り、オーディオデータの記録が続けられ、ステップ112で記録時間がカウントされ、ステップ113で残り記録可能時間が再計算され、ステップ114で残り記録可能時間が表示される。

【0054】なお、上述の例では、記録中の残りの記録可能時間の表示は、現在までに録音した時間を求め、記録直前のディスクの記録可能時間から現在までに録音した時間を減算して求めているが、現在までに録音したオーディオデータのクラスタ数を求め、記録直前のディスクに記録可能なクラスタ数から現在までに録音したオーディオデータクラスタ数を減算し、このクラスタ数を時間に換算して表示するようにしても良い。

【0055】また、この発明の一実施例では、表示部9に残りの記録可能時間を数値で表示するようにしているが、図14に示すように、残りの記録可能時間をバーグラフ等で表示するようにしても良い。また、残りの記録可能時間が所定時間以下になったら、インジケータランプを点灯させたり、ブザーにより警告音を鳴らすようにしても良い。

【0056】

【発明の効果】この発明によれば、UTOCを再生し、UTOCから得られる無記録領域の位置を示すアドレスを使用して残り記録可能なクラスタ数を求め、このクラスタ数を時間に換算することで、残りの記録可能時間が求められる。したがって、光ディスク記録再生システムで記録時に残りの記録可能時間を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

13

【図1】この発明が適用できる光ディスク記録再生装置の一例のブロック図である。

【図2】この発明が適用できる光磁気ディスクの説明に用いる平面図である。

【図3】この発明の一実施例の説明に用いる略線図である。

【図4】この発明の実施例におけるアドレスの説明に用いる略線図である。

【図5】この発明の説明に用いる略線図である。

【図6】この発明の一実施例の説明に用いるフローチャートである。

【図7】この発明の実施例におけるガードバンドの説明に用いる略線図である。

【図8】この発明の他の実施例の説明に用いるフローチャートである。

【図9】この発明の実施例におけるクラスタの説明に用いる略線図である。

【図10】この発明が適用された光ディスク記録再生装置の表示部の説明に用いる平面図である。 \*

14

\* 【図11】この発明が適用された光ディスク記録再生装置の表示部の説明に用いる平面図である。

【図12】この発明が適用された光ディスク記録再生装置における記録可能時間の表示の説明に用いるフローチャートである。

【図13】この発明が適用された光ディスク記録再生装置における記録可能時間の表示の説明に用いるフローチャートである。

【図14】この発明が適用された光ディスク記録再生装置における記録可能時間の表示の他の例の説明に用いるフローチャートである。

【符号の説明】

2 光磁気ディスク

7 システムコントローラ

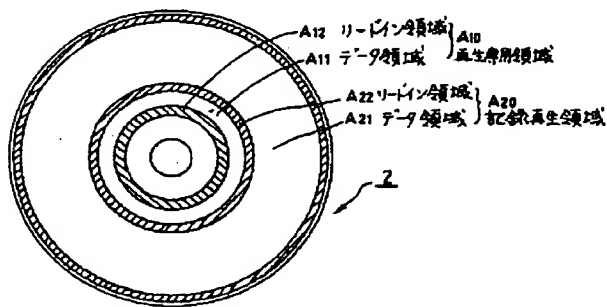
9 表示部

20 TOCメモリ

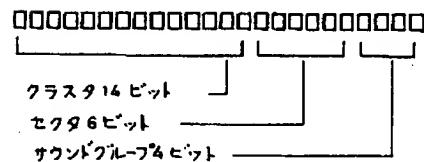
42 残り記録可能時間表示

43 今回の記録時間表示

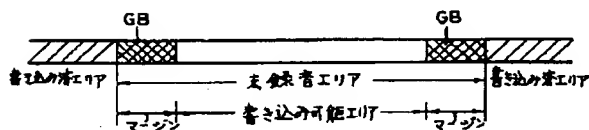
【図2】



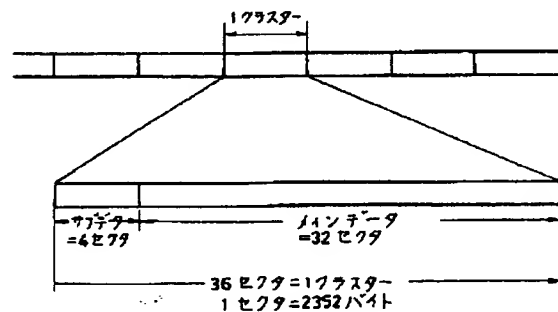
【図4】



【図7】



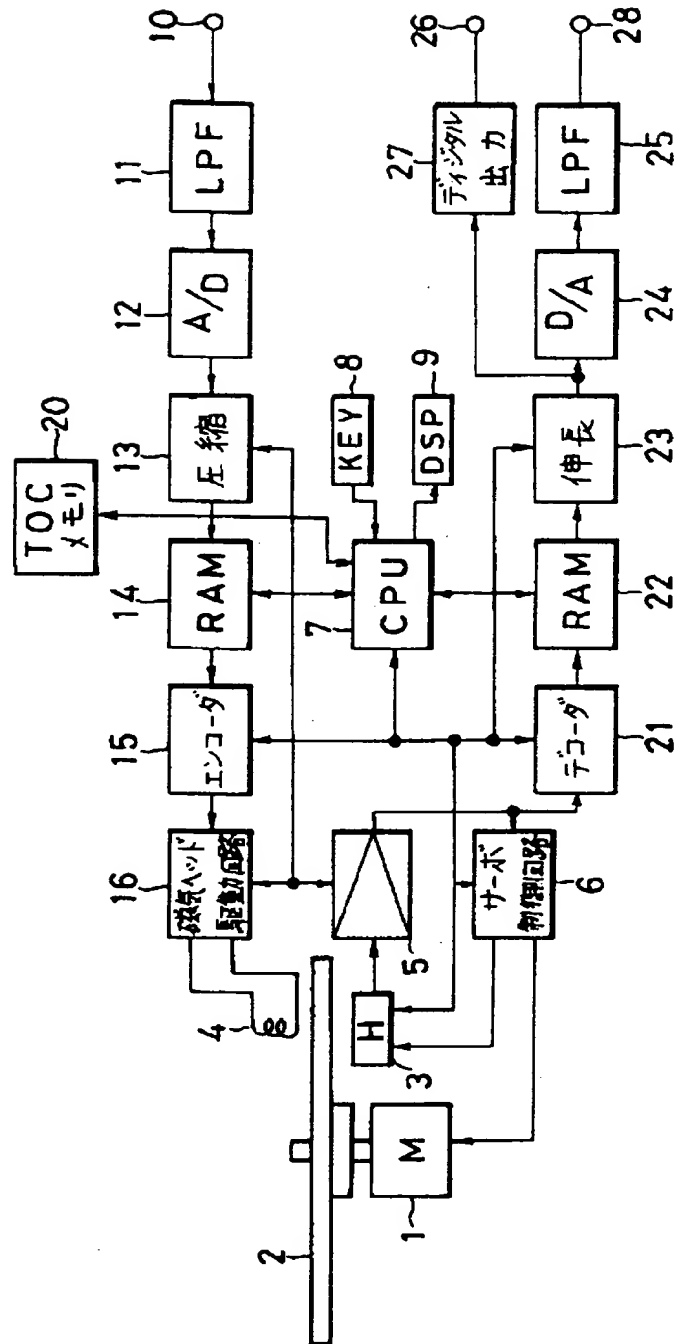
【図9】



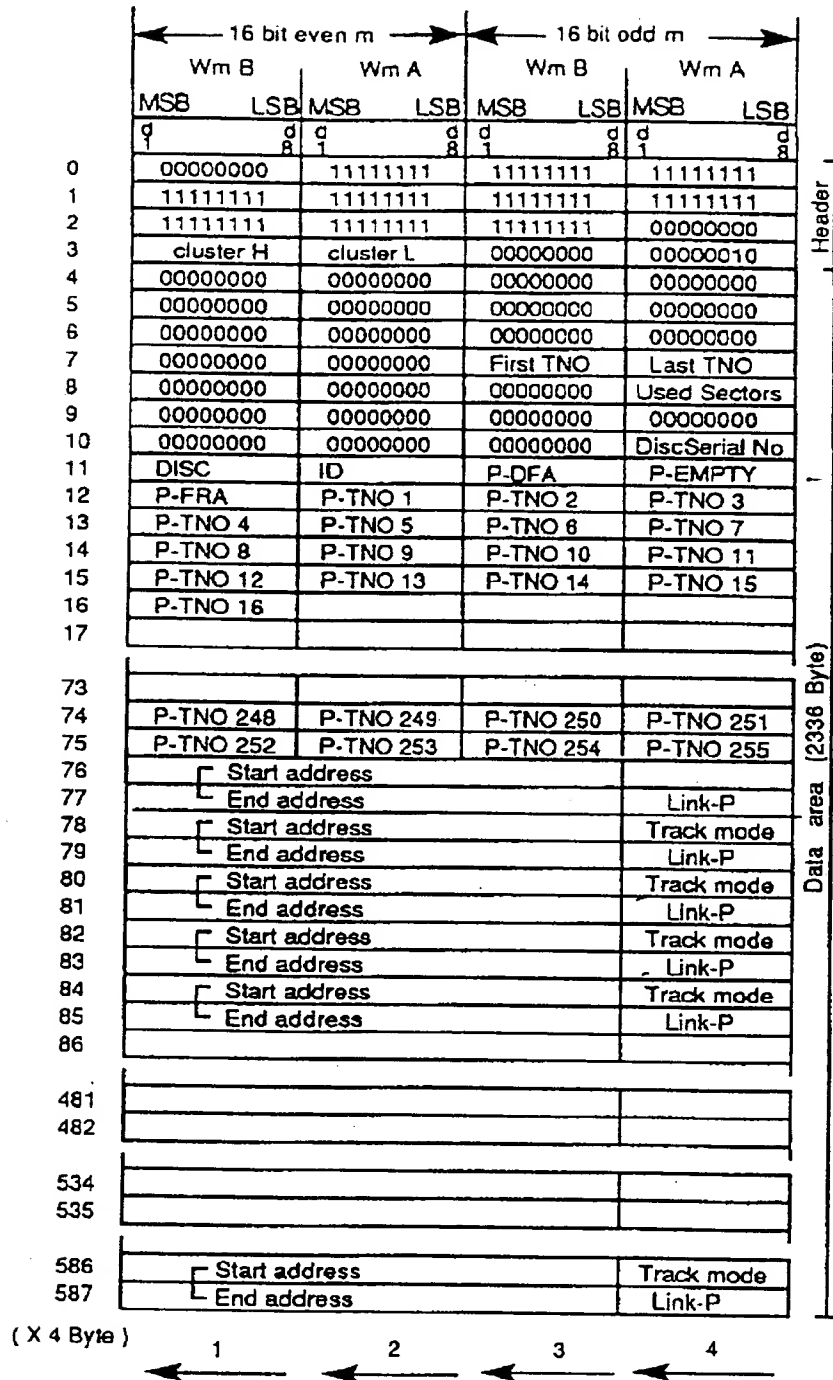
【図14】



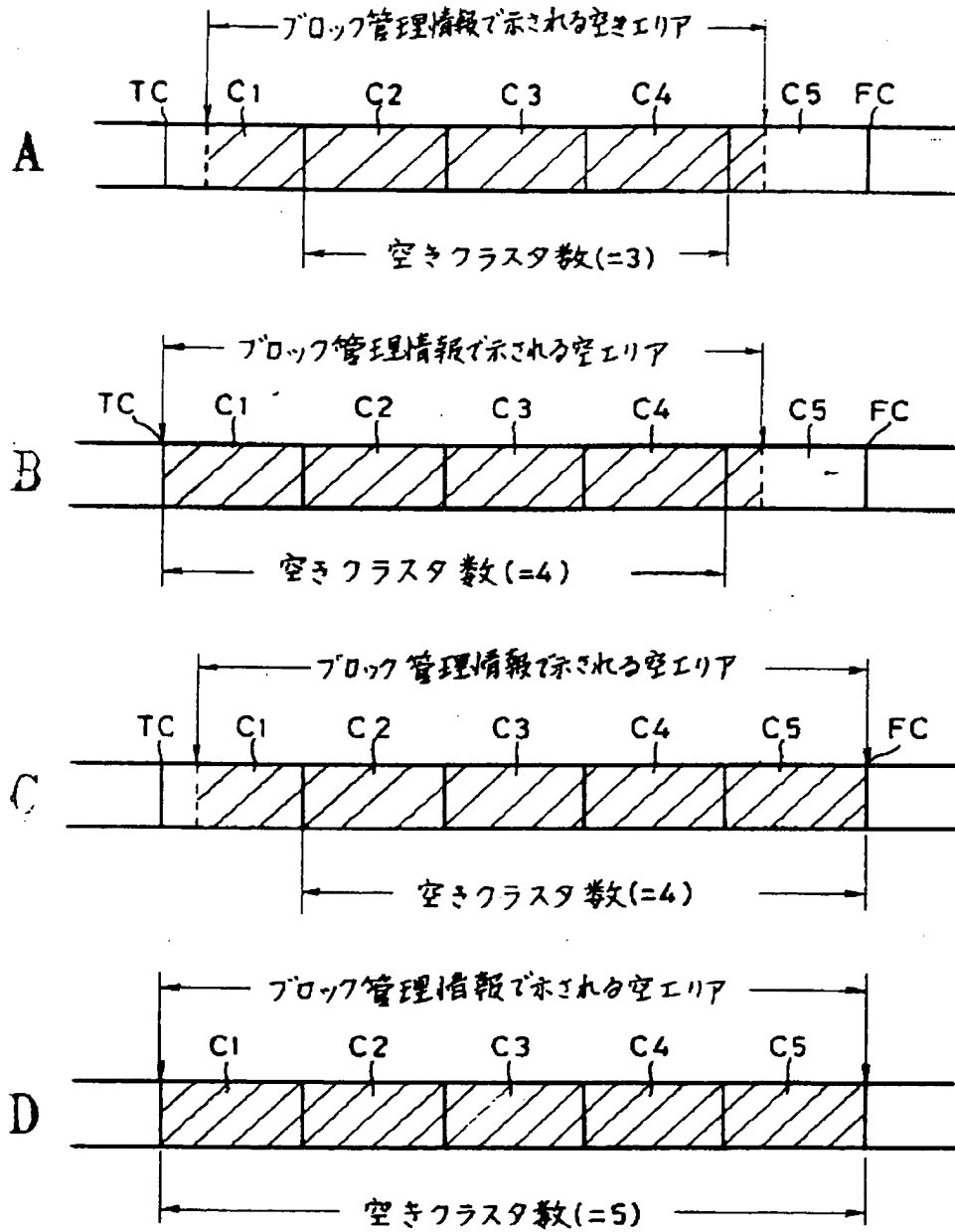
【図1】



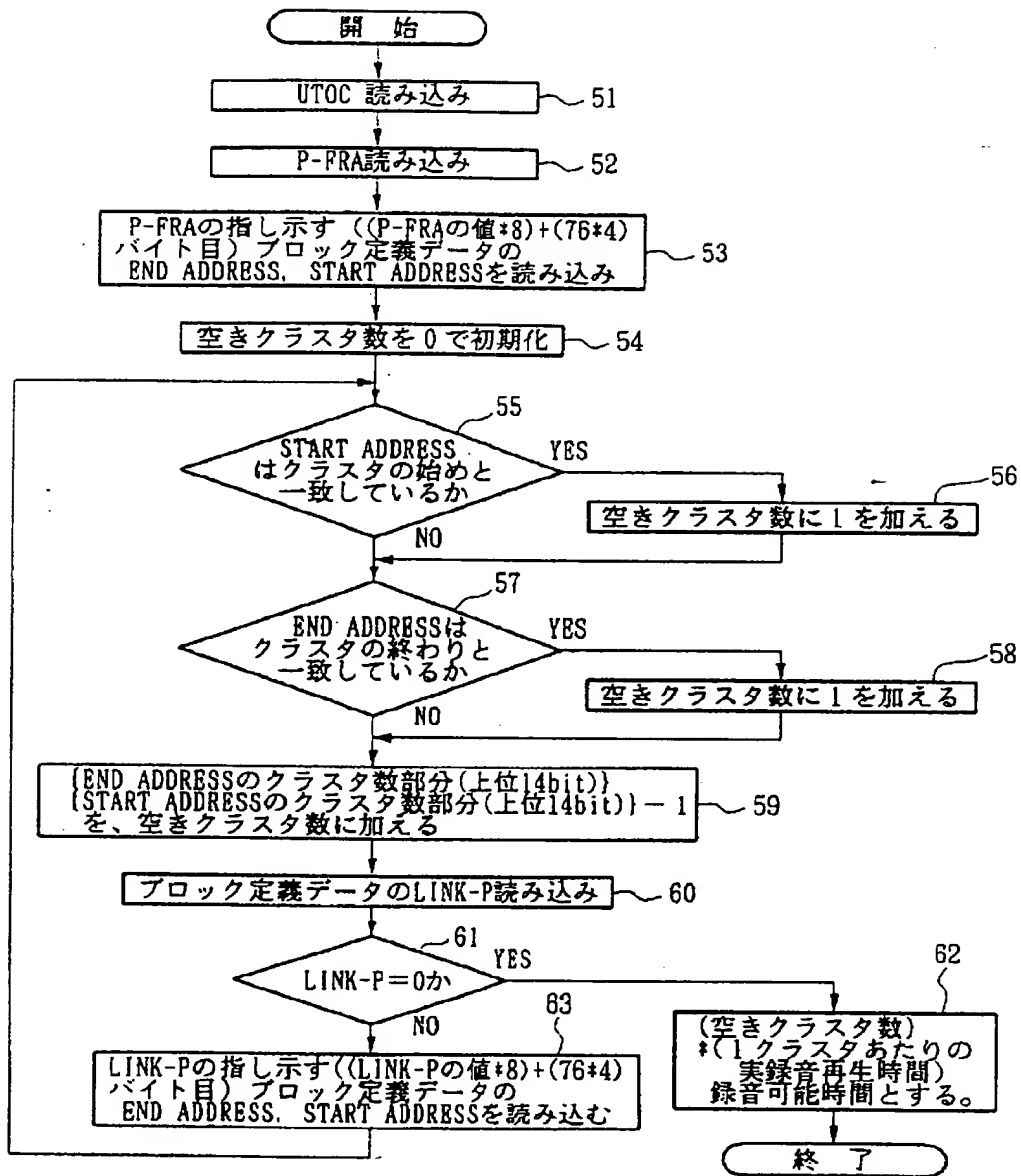
〔図3〕



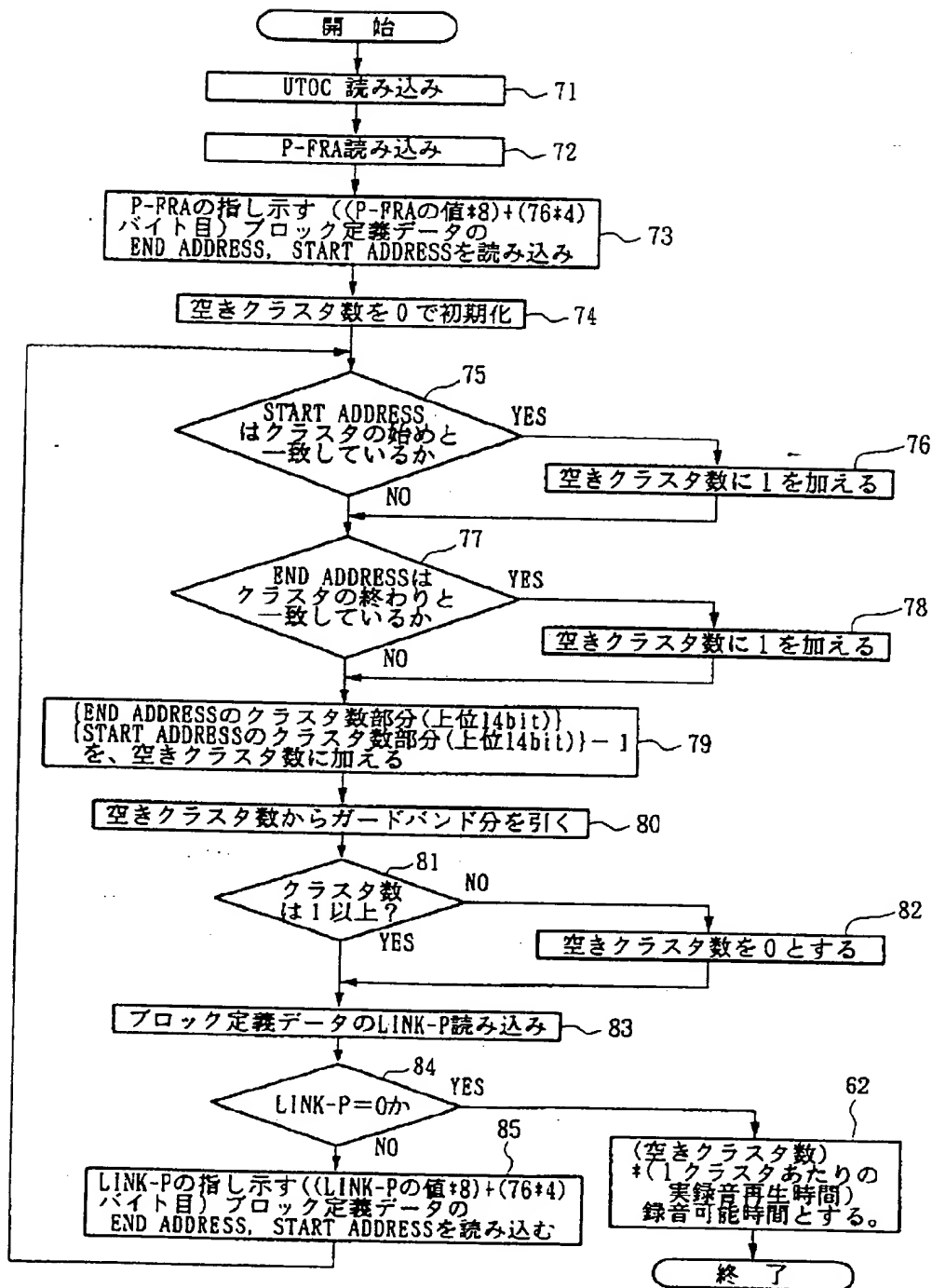
【図5】



【図6】

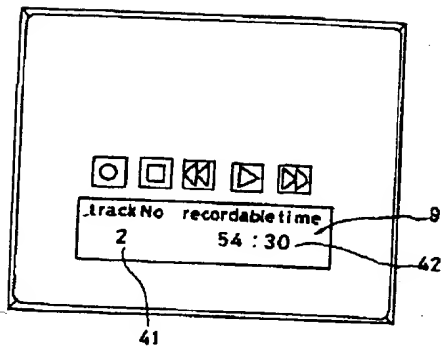


【図8】

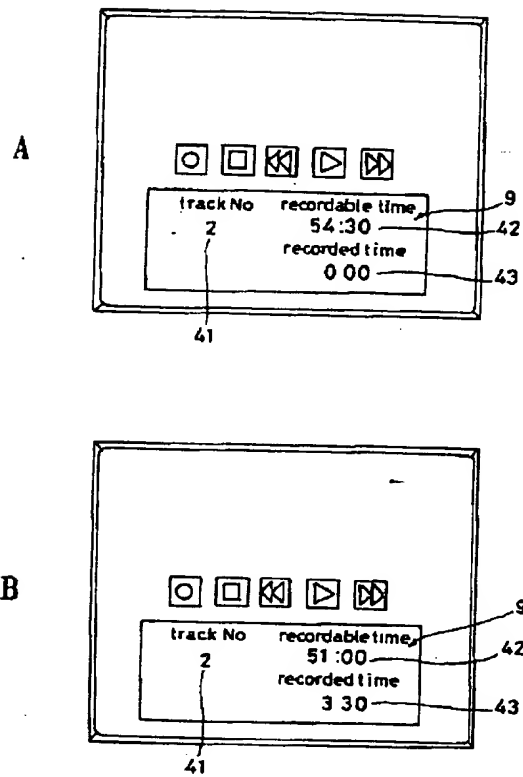




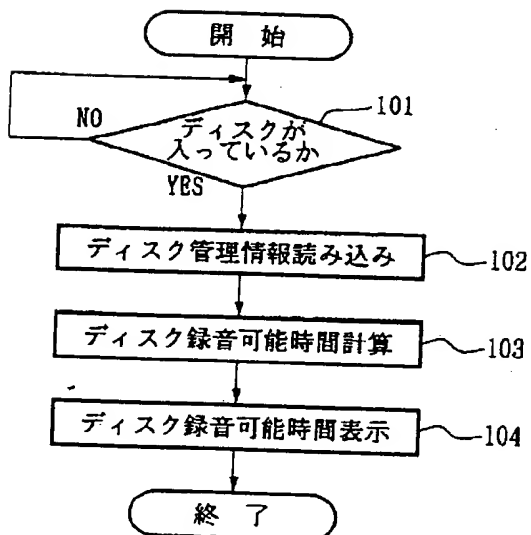
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

